

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-8311

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月12日

F 01 N 9/00  
3/02

3 4 1

A-7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 パティキュレートトラップの再生装置

⑯ 特 願 昭62-163675

⑰ 出 願 昭62(1987)6月30日

⑱ 発 明 者 宮 下 彰 一 郎 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

⑲ 発 明 者 新 井 実 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

⑳ 出 願 人 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目22番10号

㉑ 代 理 人 弁理士 茂 泉 修 司

## 明 細 書

## 〔従来の技術〕

## 1. 発 明 の 名 称

パティキュレートトラップの再生装置

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

エンジンの回転数センサと、トラップの入口弁及びバイパス弁と、該入口弁の前後の差圧を検出する差圧センサと、再燃焼時、前記回転数に反比例して該入口弁の開度を2通りに設定するとともにそれぞれ該差圧に応じて該バイパス弁を制御し該入口弁のガス量を一定に保つように該開度を切り替える制御手段と、を備えたことを特徴とするパティキュレートトラップの再生装置。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明はディーゼルエンジン等の排気ガス中のパティキュレートを捕集するトラップを再生する装置に関するものであり、特に再燃焼時のパティキュレートトラップの再燃焼用空気の供給を判定・制御する装置に関するものである。

従来のパティキュレートトラップ(以下、単にトラップと略称する)の再生装置では、トラップに捕集されたパティキュレートを再燃焼させるために、二次空気を強制的に供給するという方法があるが、この方法では空気供給源を別途設ける必要があり設備規模が大きくなってしまふ欠点がある。

このため、通常は排気ガス中の残存酸素を利用する方法が採用される。この場合、一定量捕集されたパティキュレートが再燃焼時に必要とする酸素量はほぼ一定である。さもないと、ガス過剰による火災の吹き消えや酸素不足による消炎が生じてしまう。

このように一定の酸素量、即ちガス量を供給するために、特開昭59-20514号公報ではエンジン回転数の積算値が一定値を越える毎にトラップの入口弁とバイパス弁とを同時に開度制御している。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

ガス量は、排気ガスの通過断面積と差圧とを掛

け合わせたものに●しているが、上記のような従来のパティキュレートトラップの再生装置では、入口弁及びバイパス弁を互いに相反する方向に同時駆動するので、同時に2つの弁における通過面積が変化してしまい、トラップに流れるガス量を特定することができず、従ってガス量を一定にできない。

また、供給される排気ガス量はエンジンの回転数等によって大きく変化するので、排気ガス中の残存酸素を利用する場合、エンジンの運転条件の極めて狭い範囲でしか、一定ガス量による再燃焼の最適条件が整わない。

従って、本願発明の目的は、トラップ再燃焼時の排気ガス量を常に一定に制御できるパティキュレートトラップの再生装置を実現することに在る。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記の問題点を解決する手段として、本発明にかかるパティキュレートトラップの再生装置では、エンジンの回転数センサと、トラップの入口弁及びバイパス弁と、その入口弁の前後の差圧を検出

する差圧センサと、再燃焼時、エンジン回転数に

反比例して入口弁の開度を2通りに設定するとともにそれぞれ入口弁の前後の差圧に応じてバイパス弁を制御し入口弁のガス量を一定に保つように入口弁の開度を切り替える制御手段と、を備えている。

#### 〔作 用〕

本発明においては、パティキュレートトラップの再燃焼時期が来た時に通常の如く電気ヒーターによりトラップの再燃焼を開始するが、この再燃焼工程が終了するまでの間、制御手段は、エンジン回転数センサからのエンジン回転数を読み込み、その回転数に反比例して入口弁の開度を2通りに設定する。そして、各開度において、差圧センサから読み込んだ入口弁の前後の差圧に応じてトラップのバイパス弁を開度制御し入口弁のガス量を一定に保つようにする。この場合、バイパス弁の開度制御を行う過程では、そのときの入口弁の開度を他方の開度に切り替えて同様の制御を行い、以て入口弁のガス量を一定に制御しトラップの最

適な再燃焼を行う。

#### 〔実 施 例〕

以下、本願発明に係るパティキュレートトラップの再生装置の実施例を説明する。

第1図は本発明の一実施例を示したもので、1はディーゼルエンジンEの排気管、2は排気管1に接続された周知のパティキュレートトラップで、その入口側前面には電気ヒーター3が取り付けられている。4はトラップ2の入口側に設置された温度センサ、5はトラップ2へ流入するエンジンからの排気ガスを開閉する入口弁、6はトラップ2への排気ガスを全部又は一部側路するバイパス弁、7はバイパス弁6を開閉制御するデューティソレノイド弁、8は入口弁5を開閉制御するパキューム制御弁（V C V）、9は入口弁5の前後の差圧を測定するための差圧センサ、10はエンジンEの回転数を検出する回転数センサ、11は電気ヒーター3を付勢するヒーター電源スイッチ、12は車両の走行距離を検出する例えば距離メータ等の距離センサ、そして13はセンサ4、9、

10、12からの検出信号にตอบสนองして弁7及び8並びにヒーター電源スイッチ10に制御信号を送る制御手段としてのコントロールユニット（C P U）である。

第2図はコントロールユニット13で実行されるプログラムのフローチャートを示す図で、この第2図のフローチャートを参照しながら、以下、第1図のパティキュレートトラップの再生装置の動作を説明する。

まず、コントロールユニット13はトラップ2を再燃焼する前に、距離センサー11からの距離信号に基づき車両が一定距離走行する毎にトラップ2が再燃焼すべき時期にきているかを判定する（第2図ステップS1）。これは、車両が一定距離走行することによりディーゼル機関のパティキュレートがトラップ2に溜り、トラップ再生の一つの目安になるからである。一定走行距離の代わりに、特開昭59-85417号公報又は同59-20514号公報等に表示されているように機関回転数センサーの出力信号により回転数の一定積算値を上記と

同様の目安にして、またトラップ2の排圧の上昇を感知して再燃焼時期を判断してもよい。これらはいずれも周知の技術である。

再燃焼時期に達した時点で、コントロールユニット13は、バイパス弁6を所定開度に関き、トラップ1の入口弁5を閉じるとともにヒーター電源スイッチ11を介して電気ヒーター3に通電しガス温度を上昇させる（同ステップS2）。これにより、トラップ2の捕集（トラップ）状態が解除されるとともに再燃焼工程が開始される。

再燃焼工程開始後、トラップ2のバティキュレートへ着火させるため、コントロールユニット13はトラップ2の入口側に設けた入口温度センサ4の出力を所定値と比較する（同ステップS3）。そして入口温度が所定値を越えていない場合には、所定値を越えるまでステップS3を繰り返して、入口弁5が閉じているためトラップ2の入口温度は必ず上昇して行きその所定値を越えた時は、今度は回転数センサ10の出力信号からエンジン回転数が設定値以上であるか否かをチェックする（同

終了させるためのステップS7に進む。

入口弁前後の差圧が設定値 $P_1$ より大きいときには、ヒーター3の通電後一定時間 $t_1$ 経過したか否かチェックし（同ステップS8）、経過していなければバイパス弁6の開度を変更する（同ステップS9）。この場合、開度はトラップ2へのガス量を減らすために開く方向に変更されて行き、全閉状態に近く（例えば全閉の $5^\circ$ 前）になるまでは、ステップS10からS6に戻る工程を繰り返すが、全閉状態に近くなった時には、これ以上はトラップ2へのガス量を減らすことができないから、ステップS11に進んで入口弁開度が小さい方Ⅱ（第3図では $25^\circ$ ）に設定される。

ステップS11はエンジン回転数が高速のときにも選択されるステップであり、小さい方の開度Ⅱに設定したのち、入口弁5の前後の差圧が別の設定値 $P_2$ （ $P_2 > P_1$ ）と比較される（同ステップS12）。この場合は、その差圧が設定値 $P_2$ より大きい時には、やはり第3図に示すように制御外として再燃焼工程を終了させるためのステ

ステップS4

本発明では、このエンジン回転数によって入口弁開度を2通りに設定する。まず、エンジン回転数が低速のとき、ガス量を大きくするため入口弁5の開度を大きい方の開度Ⅰに設定する（同ステップS5）。そして、入口弁5の前後の差圧を差圧センサ9により検出してこれを設定値 $P_1$ と比較する（同ステップS6）。この設定値 $P_1$ は第3図のグラフ（入口弁開度をパラメータとした入口弁前後の差圧対ガス量特性）に示すような値に設定されている。即ち、入口弁開度は全運転条件においてガス量値として測定できるような圧力差を生ずる開度であり、第3図では $25 \sim 30^\circ$ で示されている。従って、入口弁5の開度は例えば $25^\circ$ と $30^\circ$ の2通りに設定される。これは、弁8のデューティソレノイドに一定のデューティ比を与えることにより行われる。

入口弁前後の差圧が設定値 $P_1$ より小さいときにはガス量が多く、第3図からも分かるように必ずしも最適な制御ができないので、再燃焼工程を

ップS7に進む。

差圧が設定値 $P_1$ より小さいときには、ガス量が小さいときであるので、ステップS13でヒーター3の通電時間をチェックした後、所定通電時間に達していないときには、バイパス弁6を閉じる方向に変更し（同ステップS14）でトラップ2へのガス量を増やし、全閉状態近く（例えば全閉の $5^\circ$ 前）になるまではステップS12～S15を繰り返すが、全閉状態近くになったときには、これ以上はトラップ2へのガス量を増やすことができないから、ステップS8に進んで入口弁開度が大きい方Ⅰ（第3図では $30^\circ$ ）に設定し直される。

上記の入口弁5及びバイパス弁6の回動動作の様子が第4図に示されており、また、バイパス弁6の可動工程が第5図に示されている。

この後は同様にステップS5～S15を繰り返すが、ステップS8又はS13でヒーター3の通電時間が設定値 $t_1$ を経過したときには、ステップS16に進んでヒーター3の通電を切る。

そして、この後、再燃焼開始（温度センサ4がステップS3で設定温度を示した時）から一定の時間 $t_1$ が経過したか否かチェックし（同ステップS17）、経過したときには、入口弁5を開くとともにバイパス弁6を閉じる（同ステップS18）。

尚、ステップS6又はS12からステップS7へ進んだ場合も同様にステップS16～S18を経由して再燃焼工程を終了する。

この後は、再び捕集状態に戻る。

#### （発明の効果）

以上のように、本発明に係るバティキュレートトラップの再生装置では、入口弁の開度をエンジン回転数によって2通りに切り替えながら、各開度においてバイパス弁の開度を制御してトラップへのガス量を一定にしたので、正確で安定した過不足のない再燃焼を実現することができるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るバティキュレートトラ

ップの再生装置の一実施例を示すハードウェア構成図、

第2図は、本発明において第1図に示したコントロールユニットで実行されるプログラムのフローチャート図、

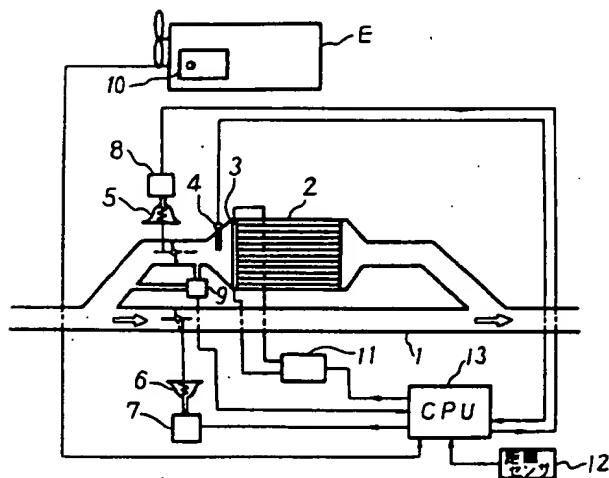
第3図は、入口弁開度をパラメータとして入口弁前後の差圧に対するガス量の特性を示すグラフ図、

第4図は、入口弁及びバイパス弁の回動動作を示すための図、

第5図は、バイパス弁の動作範囲を説明するための図、である。

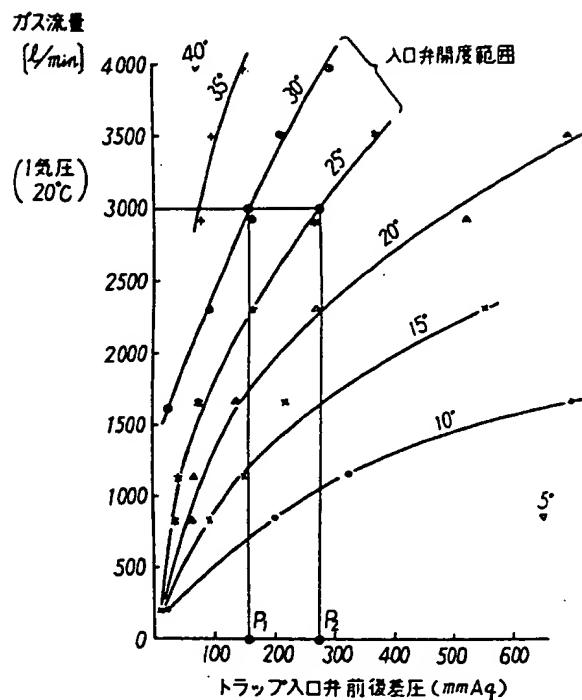
第1図において、1は排気管、2はバティキュレートトラップ、3はヒーター、5はトラップの入口弁、6はバイパス弁、9は差圧センサ、10はエンジン回転数センサ、13はコントロールユニット、Eはエンジン、をそれぞれ示す。

特許出願人 いすゞ自動車株式会社  
代理人 弁理士 茂 泉 修 司

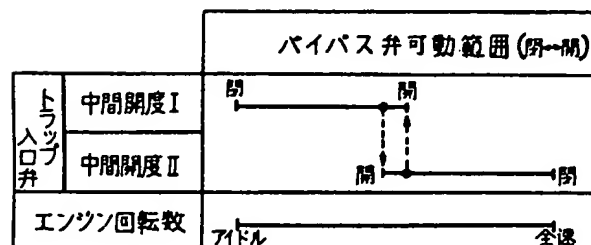
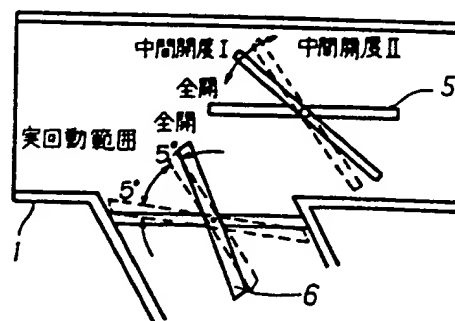
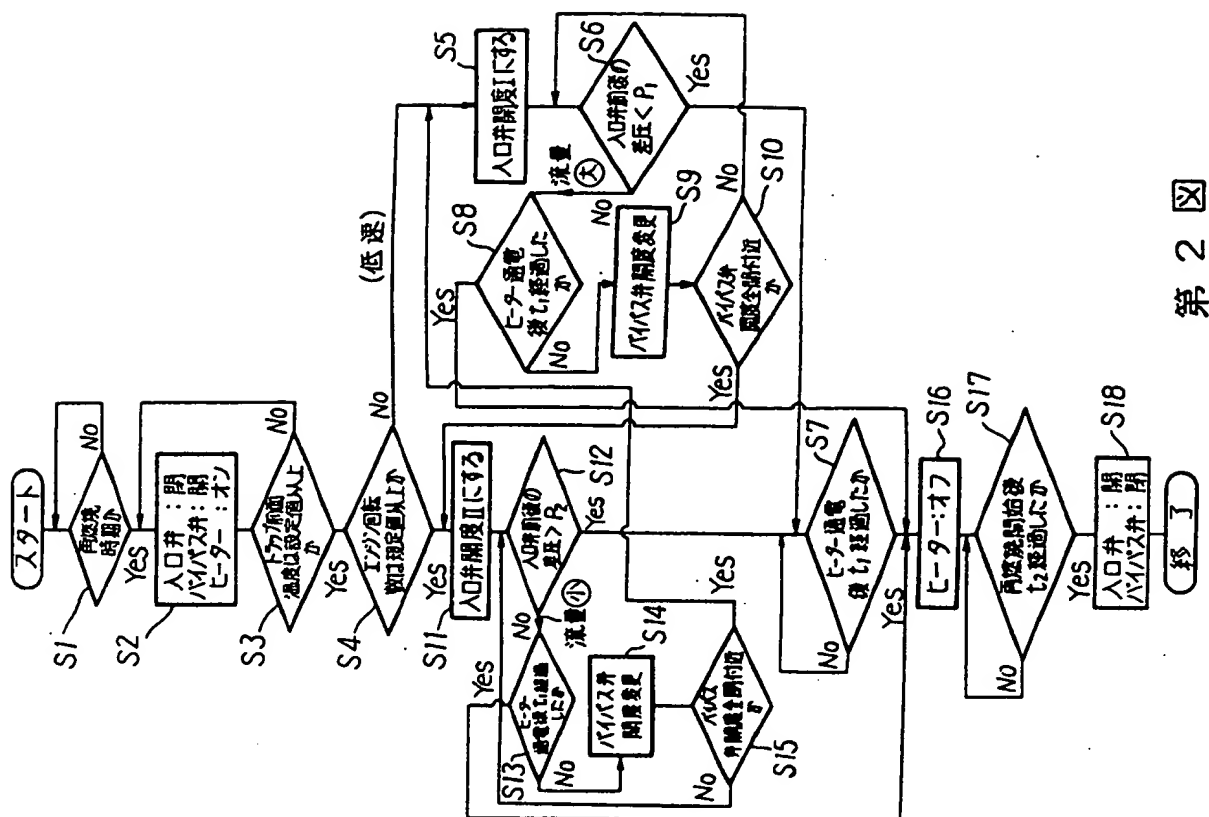


- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| E: エンジン         | 6: バイパス弁       |
| 1: 排気管          | 9: 差圧センサ       |
| 2: バティキュレートトラップ | 10: エンジン回転数センサ |
| 3: 再燃焼用電気ヒーター   | 13: コントロールユニット |
| 4: 入口側温度センサ     |                |
| 5: 入口弁          |                |

第1図



第3図



The Patent Office Japan      Application Publication No.  
**KOKAI TOKKYO KOHO**      64-8311  
(Unexamined Patents Bulletin)

Internat. Class.	Qualifier	File No	Date of publication: 12 January 1989
F01N 9/00 3/02	341	A-7910-3G	

Request for examination: NO Number of inventions: 1 (total 5 pp)

Title of invention: Regenerative apparatus for particulate traps

Patent Application No. 62-163675

Date of filing: 30 June 1987

Inventor: Shoichiro Miyashita  
c/o Isuzu Motors Ltd. Fujisawa Works,  
8 Tsuchidana, Fujisawa, Kanagawa-ken, Japan

Inventor: Minoru Arai  
c/o Isuzu Motors Ltd. Fujisawa Works,  
8 Tsuchidana, Fujisawa, Kanagawa-ken, Japan

Applicant: Isuzu Motors Ltd.  
22-10, Minami-Oi 6-chome, Shinagawa ku, Tokyo.

Representative: S. Shigeizumi, Patent Attorney

## SPECIFICATION

### 1 Title of Invention

Regenerative apparatus for particulate traps

### 2. Scope of Claims

Regenerative apparatus for particulate traps, characterised as apparatus provided with an engine speed sensor, a trap inlet valve and trap by-pass valve, a differential pressure sensor that detects the pressure difference across the said inlet valve, and a control means that sets the said inlet valve at one of two openings in inverse proportion to the aforesaid engine speed during re-combustion while also controlling the said by-pass valve according to the said pressure difference and switching between the said openings to hold the gas flow to the said inlet valve constant.

### 3. Detailed Description of Invention

#### <Field of industrial utility>

The invention relates to apparatus for regenerating traps that scavenge particulates from the exhaust gas of diesel engines, etc; and in particular relates to apparatus for assessing and controlling the supply of re-combustion air to particulate traps during re-combustion.

#### <Prior art>

The principle followed in the regenerative apparatus of conventional particulate traps (hereunder simply called traps) is to feed secondary air to effect re-combustion of the trapped particulates. However, this has the drawback that a separate air supply must be provided, with the result that the equipment increases in size.

Normally, therefore, a method of utilising the residual oxygen in the exhaust gas is employed. This requires that an essentially constant amount of oxygen is delivered in the re-combustion of a fixed amount of trapped particulates. Otherwise, flame blow-out due to excess gas or extinction due to oxygen deficit will occur.

To supply a constant amount of oxygen, i.e. exhaust gas, for this purpose, Japan Patent Kokai No.59-20514 simultaneously controls the opening of the trap inlet valve and by-pass valve each time the integrated engine speed exceeds a set value.

#### <Problem addressed by invention>

The gas flow is proportional to the pressure difference multiplied by the sectional area of the exhaust gas passage. In the regenerative apparatus of existing particulate traps of the aforesaid kind, however, the inlet valve and by-pass valve are driven simultaneously in mutually opposing directions with the result that the passage area in the two valves changes simultaneously and the gas flow to the trap is impossible to define. It is hence impossible to hold the flow of gas constant.

Moreover, since the amount of exhaust gas supplied varies considerably with the speed of the engine, the optimum conditions for re-combustion with a constant flow of gas when the residual oxygen in the exhaust gas is utilised for re-combustion are available only within an extremely narrow range of engine operating conditions.

The aim of the present invention is accordingly to realise regenerative apparatus for particulate traps whereby the exhaust gas flow can at all times be controlled to a constant level during regeneration of the trap by re-combustion.

#### <Means of solving the problem>

As a means of solving the aforesaid problem, the regenerative apparatus for particulate traps claimed for the invention is equipped with an engine speed sensor, a trap inlet valve and trap by-pass valve, a differential pressure sensor that detects the pressure difference across the inlet valve, and a control means that sets the inlet valve at one of two openings in inverse proportion to the engine speed during re-combustion while also controlling the



by-pass valve according to the pressure difference across the inlet valve and switching between the inlet valve openings to hold the gas flow to the inlet valve constant.

<Action and effect>

When the time arrives for regeneration of the particulate trap, re-combustion is commenced with an electric heater in the conventional way. In the invention, however, the control means reads the engine speed from the engine speed sensor and sets the inlet valve at one of two openings in inverse proportion to the engine speed pending completion of the re-combustion step. At each of these inlet openings, the opening of the trap by-pass valve is controlled according to the pressure difference across the inlet valve, read from the differential pressure sensor, so that the gas flow to the inlet valve is held constant; wherein, in the process of controlling the by-pass valve opening, similar control is exercised by switching the prevailing opening of the inlet valve to the other opening, thereby maintaining the gas flow to the inlet valve constant and achieving optimum re-combustion in the trap.

<Working example>

A working example of the regenerative apparatus for particulate traps claimed for the invention is described hereunder.

Fig.1 shows a working example of the invention wherein 1 is the exhaust pipe of the diesel engine E. Item 2 is the well-known particulate trap connected to the exhaust pipe 1 and has an electric heater 3 fitted to its front surface on the inlet side; 4 is a temperature sensor installed on the inlet side of the trap 2; 5 is an inlet valve that regulates the flow of exhaust gas from the engine to the trap 2; 6 is a by-pass valve re-routing some or all of the exhaust gas flowing to the trap 2; 7 is a duty solenoid valve controlling operation of the by-pass valve 6; 8 is a vacuum control valve (VCV) controlling operation of the inlet valve 5; 9 is a differential pressure sensor for measuring the pressure difference across the inlet valve 5; 10 is a revolution sensor detecting the speed of the engine E; 11 is a heater power supply switch for energizing the electric heater 3; 12 is a distance sensor, for example an odometer, that detects the distance travelled by the vehicle; and 13 is a control unit (CPU) serving as a control means that sends control signals to the valves 7 and 8 and the heater power supply switch 11 in response to the output signals from the sensors 4, 9, 10 and 12.

Fig.2 shows a flow chart of the program executed by the control unit 13. Operation of the particle trap regenerative apparatus of Fig.1 will be explained with reference to the flow chart of Fig.2.

Firstly, before the trap 2 is regenerated by re-combustion, every time the vehicle travels a fixed distance the control unit 13 determines whether the time has arrived for regenerating the trap 2 on the basis of the distance signal from the distance sensor 12 (step S1 in Fig.2). Thus, since the particulates from the diesel engine accumulate in the trap 2 as a result of the vehicle travelling a fixed distance, the distance serves as a criterion of trap regeneration. Alternatively, instead of a fixed distance of travel, a fixed integrated value of revolutions can be similarly used as a criterion with the aid of the output signal of the engine speed sensor, as shown in Japan Patent Kokai No.59-85417 or

Japan Patent Kokai No.59-20514; or the time for re-combustion may be determined by sensing a rise in exhaust pressure in the trap 2. Both these means are widely known art.

When the time for re-combustion is reached, the control unit 13 opens the by-pass valve 6 to a predefined opening, closes the inlet valve 5 to the trap 2, and raises the gas temperature by passing current to the electric heater 3 via the heater power supply switch 11 (Fig.2, step S2). The trap 2 is thereby released from its trapping state and the re-combustion process is initiated.

To effect ignition of the particulates in the trap 2 once the re-combustion process has commenced, the control unit 13 compares the output of the inlet temperature sensor 4 provided on the inlet side of the trap 2 with a predefined value (Fig.2, step S3). If the inlet temperature does not exceed the predefined value, step S3 is repeated until the predefined value is exceeded. Since the inlet valve 5 is still closed, the inlet temperature of the trap 2 necessarily rises; and when the predefined value is exceeded, the control unit checks the output signal of the revolution sensor 10 to determine whether the engine speed is at or above a set value (Fig.2, step S4).

In the invention, the inlet valve is set at one of two openings according to the engine speed. Thus, at low engine speed, the opening of the inlet valve 5 is set at the larger of the two openings, opening I, to increase the gas flow (Fig.2, step S5). In addition, the pressure difference across the inlet valve 5 is detected with the differential pressure sensor 9 and compared with a set value  $P_1$  (Fig.2, step S6).  $P_1$  is set at a value such as shown in the graph of Fig.3 (characteristic of gas flow versus pressure difference across the inlet valve, with the inlet valve opening as parameter). Thus, the inlet valve openings are in the range that creates a pressure difference allowing measurement as a gas flow under all operating conditions, given as 25-30° in Fig.3. The inlet valve 5 is accordingly set at one of two openings, for example 25° and 30°. The opening is achieved by applying a fixed duty factor to the duty solenoid of the valve 8.

When the pressure difference across the inlet valve is less than the set value  $P_1$  there is a large gas flow and as will be clear from Fig.3, optimum control may be impossible; execution therefore proceeds to step S7 to terminate the re-combustion process.

When the pressure difference across the inlet valve is greater than the set value  $P_1$ , the control unit checks whether or not a fixed time  $t_1$  has elapsed since the heater 3 was energized (Fig.2, step S8); if not, the opening of the by-pass valve 6 is changed (Fig.2, step S9). In this case the opening is progressively changed in the increasing direction in order to reduce the gas flow to the trap 2, and the sequence of return to S6 from step S10 is repeated until the valve is nearly fully open (for example 5° ahead of fully open); when the valve is nearly fully open, the gas flow to the trap 2 cannot be reduced any further and execution therefore proceeds to step S11, where the inlet valve aperture is set at the smaller setting, opening II (25° in Fig.3).

Step S11 is also selected at high engine speed. After the opening has been set at the smaller opening II, the pressure difference across the inlet valve 5 is compared with another setting  $P_2$  ( $P_2 > P_1$ ) (Fig.2, step S12). In this case, when the pressure difference is greater than the setting  $P_2$ , the process passes beyond control again as shown in Fig.3 and execution proceeds to step S7 to terminate the re-combustion process.

When the pressure difference is smaller than the setting  $P_2$ , the gas flow is small. Step S13 therefore checks the time for which current has been passed in the heater 3 and when a predefined heating time has been reached, the by-pass valve opening is changed in the closing direction (Fig.2, step S14) to increase the gas flow to the trap 2 and steps S12 to S15 are repeated until the valve is nearly fully closed (for example  $5^\circ$  ahead of fully closed). When the valve is nearly fully closed, the gas flow to the trap 2 cannot be increased any further and execution therefore proceeds to step S8 and the inlet valve is reset to the larger of the openings, opening I ( $30^\circ$  in Fig.3).

The rotary operation of the aforesaid inlet valve 5 and by-pass valve 6 is shown in Fig.4, and the working range of the by-pass valve 6 is shown in Fig.5.

Thereafter, the steps S5 to S15 are similarly repeated, except that when the heater 3 has operated for a set time  $t_1$  in step S8 or S13, execution proceeds to step S16, where the current to the heater 3 is switched off.

The control unit then checks (Fig.2, step S17) whether a fixed time  $t_2$  has elapsed since re-combustion commenced (the time at which the temperature sensor indicated the set temperature in step S3); if so, the inlet valve 5 is opened and the by-pass valve 6 is closed (Fig.2, step S18).

When execution passes from step S6 or S12 to step S7, the re-combustion process is similarly terminated via steps S16 to S18.

The trap thereafter returns to the trapping state.

#### <Benefit of Invention>

The regenerative apparatus for particulate traps claimed for the invention thus holds the gas flow to the trap constant by switching the inlet valve between one of two openings according to the engine speed while controlling the opening of the by-pass valve at each inlet valve setting. It therefore has the benefit that precise, stable re-combustion at the correct level can be realised.

#### 4. Brief Description of Drawings

Fig.1 is a diagram of hardware configuration showing a working example of the regenerative apparatus for particulate traps claimed for the invention.

Fig.2 is a flow chart of the program executed by the control unit shown in Fig.1.

Fig.3 is a graph showing the characteristic of gas flow versus pressure difference across the inlet valve with the inlet valve opening as parameter.

Fig.4 is a diagram showing the rotary operation of the inlet valve and by-pass valve.

Fig.5 is a diagram illustrating the working range of the by-pass valve.

In Fig.1, 1 indicates the exhaust pipe, 2 the particulate trap, 3 the heater, 4 the trap inlet valve, 5 the by-pass valve, 6 the differential pressure sensor, 10 the engine speed sensor, 13 the control unit and E the engine.

Applicant	Isuzu Motors Ltd.
Agent	S.Shigeizumi, Patent Attorney

Fig.1

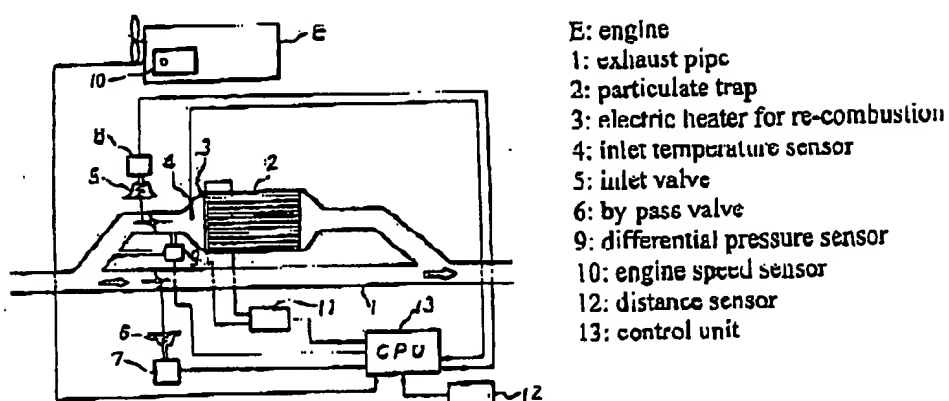


Fig.3

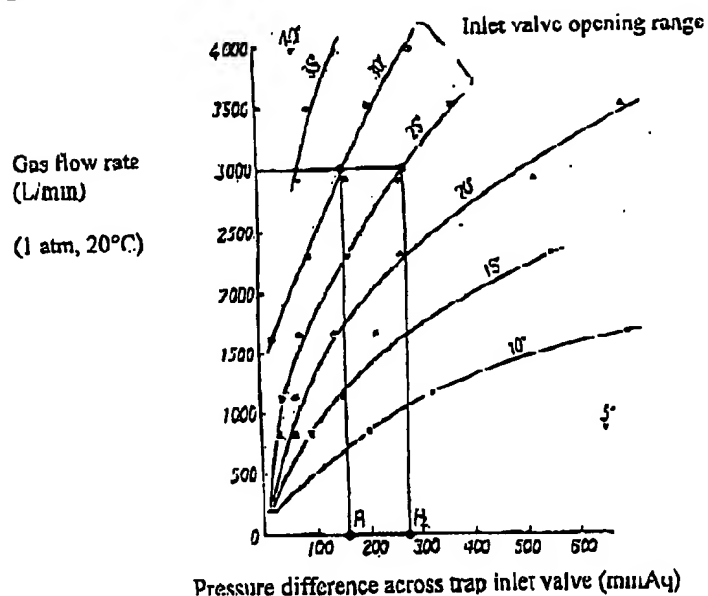


Fig.4

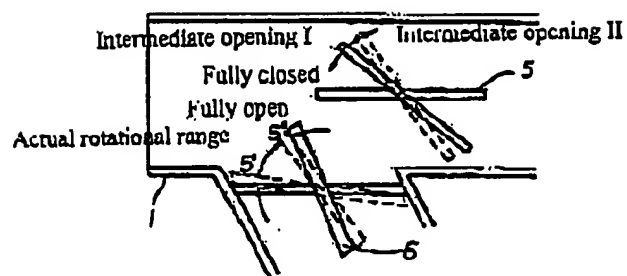


Fig.5

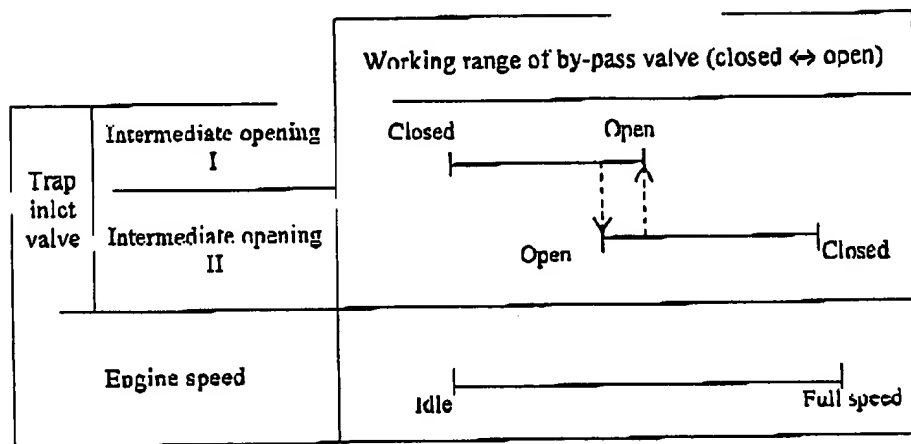


Fig. 2

